

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-023555

(43)Date of publication of application : 24.01.1995

(51)Int.Cl.

H02K 33/18
H01F 7/08
// A63H 27/20

(21)Application number : 05-183207

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 30.06.1993

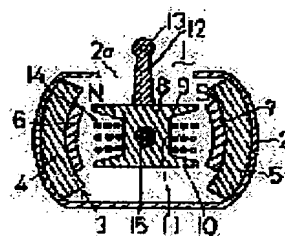
(72)Inventor : YAMAGUCHI MIKIRO
KOIDE YOSHIO

(54) ACTUATOR AND USING METHOD THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an inexpensive lightweight miniature actuator having relatively wide operational angle to be mounted on a miniature mobile toy which is held positively at neutral position when power is not fed.

CONSTITUTION: The actuator comprises a case 2, a two pole stator permanent magnet 3 having an N pole protrusion 6 and an S pole protrusion 7 secured therein, a two pole mover core 8 applied with a winding 14 located in the center, and an arm part 12 formed integrally with the mover core 8, wherein the arm part 12 can be rotated by about $\pm 45^\circ$ when bipolar driving current is fed to the winding 14. When power is not fed, the mover core 8 is held at neutral position by the recovering magnetic force generated from the N pole and S pole protrusions 6, 7. When the arm part 12 is coupled with the reciprocal mechanism part of aileron, elevator, horizontal steering of a miniature toy plane, they can be rotated freely.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

[0007]

[Operation of the Invention]

When the drive current is supplied to the winding side of the actuator concerned, the movable iron core performs a rotation displacement linearly only by the part proportional to the amount of the current. The movable iron core can be rotated at desired angle and direction by associating the size and the polarity of drive current with an input device such as a joy stick beforehand and deciding them. In the present invention, since a pair of N pole and the S pole as a stator is arranged to oppose each other, it is possible to attain a large angle of movable iron core action. Moreover, when there is no electric supply, the movable iron core that is in the rotation position by magnetic flux concentrated on the protruded part formed in the stator permanent magnet returns to its neutral position automatically. Since the present invention consists of a case, bipolar stator permanent magnets, and bipolar movable iron cores of a simple structure and the like, it may be formed compact and lightweight. On the other hand, by connecting this actuator with for example, an aileron, an elevator, a rudder, and the like of a small airplane model, it is possible to remotely control the angle adjustment of these, and freely fly the light airplane model.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-23555

(43) 公開日 平成7年(1995)1月24日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 33/18	C			
H 0 1 F 7/08	A			
// A 6 3 H 27/20				

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-183207

(22) 出願日 平成5年(1993)6月30日

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社
東京都台東区台東一丁目5番1号

(72) 発明者 山口 幹郎

東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 小出 好夫

東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

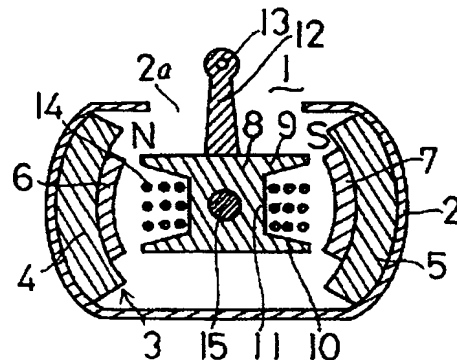
(74) 代理人 弁理士 鈴木 晴敏

(54) 【発明の名称】 アクチュエータとその使用方法

(57) 【要約】

【目的】 超小型の走行玩具に搭載可能に小型、軽量に形成され、動作角が比較的広く、給電のない場合には中立位置に確実に保持される安価なアクチュエータを提供する。

【構成】 ケース2と、その内部に固定されN極突出部6およびS極突出部7を有する二極の固定子永久磁石3と、中心に収納され巻線14を巻回する二極の可動子鉄心8と、可動子鉄心8に一体的に形成されるアーム部12等からなり、巻線に双極性の駆動電流を入力をすることにより約±45°までアーム部12を回転することが出来る。また、N極突出部6とS極突出部7の復元磁力により給電のない場合には可動子鉄心8は中立位置に保持される。アーム部12を小型飛行機玩具の補助翼、昇降舵、水平舵等の往復移動機構部に連結することによりそれ等を自由に回転することが出来る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動電流の極性により正逆方向に切り換えられ、電流量に応じてリニアに回動変位する直流のアクチュエータであって、開口部を有するケースと、該ケース内に相対向して配置されケース中心側に向かって突出する突出部を互いに形成するN、S極の固定子永久磁石と、前記ケースの中心部に収納され当該ケースに枢支される可動子鉄心と、該可動子鉄心に巻回され駆動電流を供給するリード線に連結される巻線を設けることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項2】 前記可動子鉄心が、前記開口部から突出するアーム部を一体的に備えるものである請求項1のアクチュエータ。

【請求項3】 前記可動子鉄心が、前記固定子永久磁石を配置するケース内に複数個配置されてなる請求項1又は2のアクチュエータ。

【請求項4】 請求項1のアクチュエータにより三次元空間を走行する走行玩具の往復移動機構部を駆動することを特徴とするアクチュエータの使用方法。

【請求項5】 前記走行玩具が小型飛行機からなり、前記往復移動機構部が当該飛行機の主翼の補助翼（エルロン）と水平尾翼の昇降舵（エレベータ）および垂直尾翼の方向舵（ラダー）であり、これ等はアクチュエータの可動子鉄心のアーム部とロッドを介して連結されるものである請求項4のアクチュエータの使用方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、走行玩具等に搭載可能な小型、小出力の直流アクチュエータに係り、所定角度だけ正逆方向に回動自在で、かつ自動中心復帰が可能なアクチュエータおよび当該アクチュエータの使用方法に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、無線操縦される走行玩具の直流モータやアクチュエータとしては軽量で、かつ安価なものが必要である。特に走行玩具の往復移動機構部の動力源として使用されるアクチュエータは所望の往復移動角度だけ正逆方向に回動すると共に、電圧が印加されない場合には中立位置に自動復帰するものが必要である。従来、使用されている模型飛行機の電動アクチュエータは、出力も高く、かつ重量のあるもので超小型の走行玩具に適したものは開発されていない。

【0003】本発明に関連する直近の公知技術として特開昭64-1463号公報に開示する三位置アクチュエータがある。このアクチュエータは、ケース内に収納されるリング状のマグネットと、該マグネット内に配置され中心から放射状に3方向に突出する軸部および二又の突出部からなるコアと、前記軸部の突出端側に一体的に形成される幅広の翼部と、軸部に巻回されるコイルと、前記コアをケースに枢支する回転軸に当接係合し、コイ

ルに正逆の駆動電流を給電するブラシ等から構成される。マグネットにはN極、S極の組合せからなる永久磁極部が4箇所形成され、該コアは正逆の給電時に所定角度だけ回動すると共に、給電しない場合には中立位置に自動復帰するように形成される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】特開昭64-1463号公報のアクチュエータは所定角度だけ正逆方向にリニア回動し、かつ中心に自動復帰するが次のような問題点がある。すなわち、前記したようにこのアクチュエータは三方向に等間隔に突出する軸部と突出部を有する三極構造であり、それ等に対応するマグネットを配設する構造のため大きな動作角度で回動させることが難しい。小型飛行機等の走行玩具の場合の舵調整は少なくとも30°位の動作角度が必要になり、前記アクチュエータでは難しい。また、このアクチュエータの場合、マグネットの磁極配置構造が複雑でその分だけ高価なものになる。

【0005】本発明は、前記の問題点を解決すると共に、無線操縦される超小型の走行玩具等に搭載可能な小型、軽量で、かつ安価なアクチュエータを提供することを目的とする。また、この簡便なアクチュエータを走行玩具の往復移動機構部に適用する使用方法を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、以上の目的を達成するために、駆動電流の極性により正逆方向に切り換えられ、電流量に応じてリニアに回動変位する直流のアクチュエータであって、開口部を有するケースと、該ケース内に相対向して配置されケース中心側に向かって突出する突出部を互いに形成するN、S極の固定子永久磁石と、前記ケースの中心部に収納され当該ケースに枢支される可動子鉄心と、該可動子鉄心に巻回され駆動電流を供給するリード線に連結される巻線を設けてなるアクチュエータを構成するものである。また、更に具体的には可動子鉄心にアーム部を設け、対象物との連結の便宜を図ると共に、可動子鉄心を複数個共通のケース内に収納してコンパクト化と用途の拡大の多様化を図るようにしている。また、当該アクチュエータを三次元空間を走行する走行玩具の往復移動機構部と連結し、当該走行玩具の操縦制御を行う使用方法を特徴としている。また、更に、具体的には走行玩具の往復移動機構部として小型飛行機のエルロン、エレベータ、ラダーを選定し、それ等の正逆移動制御を当該アクチュエータを用いて行う使用方法を特徴とするものである。

【0007】

【作用】当該アクチュエータの巻線側に駆動電流が供給されると、可動子鉄心はその電流量に比例した分だけリニアに回動変位する。駆動電流の大きさ及び極性を予めジョイスティック等の入力子と関連させて決めておくことにより、所望の角度および方向に可動子鉄心を回動さ

せることが出来る。本発明の場合、固定子として一对のN極、S極が対向配置されているため可動子鉄心の動作角を大きくとることが出来る。また、給電がない場合には固定子永久磁石に形成される突出部に集中する磁束により回転位置にあった可動子鉄心は中立位置に自動復帰される。本発明はケースと二極の固定子永久磁石および単純構造の二極の可動子鉄心等から構成されるため小型、軽量に形成される。一方、このアクチュエータを例えば小型飛行機玩具のエルロン、エレベータ、ラダー等に連結することによりこれ等の角度調整が遠隔操作でき、小型飛行機を自在に飛行させることが出来る。

【0008】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面にに基づき説明する。図1は本実施例のアクチュエータ横断面図、図2は図1の軸断面図、図3は本実施例の可動子鉄心の構造を示す斜視図、図4乃至図6は本実施例の動作を説明する説明用断面図、図7は単一の固定子永久磁石に複数個（図示は3個）の可動子鉄心を配置した実施例を示す斜視図、図8は本実施例を小型飛行機玩具の操舵に適用した実施例を示す構成図、図9は前記小型飛行機玩具の概

要斜視図、図10は本実施例のアクチュエータを無線制御するための送信部、受信部および駆動部を示す構成図、図11は駆動部に形成される正逆回路を示す回路図、図12は送信パルスデータとそれによるアクチュエータ動作角の変化を示す線図である。

【0009】まず、本実施例のアクチュエータ1の全体構造を図1乃至図3により説明する。ケース2は薄板を成型した密閉箱体状のものからなり、図の上方側には適宜な広さの開口部2aが形成される。N極4とS極5からなる固定子永久磁石3はケース2の内壁に固定されて相対向して配設される。また、N極4とS極5には互い

に対向してN極突出部6とS極突出部7が形成される。なお、N極突出部6およびS極突出部7はN極4およびS極5と一体的に形成されてもよく、また、別体の鉄板を固着したものでよい。

【0010】可動子鉄心8は図3に示すように上下の鐔部9、10とその間を連結する柱部11を一体的に形成した横断面I形状のものからなり、本実施例では上方の鐔部9には図の上方に向かって突出するアーム部12が形成される。なお、アーム部12の先端には取付孔13

が穿孔される。

【0011】巻線14は可動子鉄心の柱部11に巻回され、図2に示すように2本のリード線が連結される。リード線は後に説明するドライバに連結する。なお、リード線には正逆回路37（図11）を介し給電方向を切替

えられる駆動電流が給電される。

【0012】可動子鉄心8の柱部11のはば中央には回転軸15が固定される。回転軸15は図2に示すように軸受16、17を介してケース2に枢着される。

【0013】図4乃至図6により本実施例の動作を説明

する。図4に示すように、N極4とS極5にはN極及びS極突出部6、7が形成されているため磁束はN極突出部6とS極突出部7間に集中し、強い磁力が図示のようにN極4からS極5に向かって常時発生する。N極及びS極突出部6、7間に配置される可動子鉄心8には前記の磁束の集中により常時復元力が作用する。また、N極及びS極突出部6、7間の磁力線の中心が可動子鉄心8の回転中心を通るため可動子鉄心8は復元力により図5の中立位置に保持される。可動子鉄心8に巻回される巻線14に正方向の駆動電流を流すと図5に示すように①方向に可動子鉄心8は回転する。その回転角度は駆動電流量に比例する。一方、巻線14に逆方向の駆動電流を流すと②方向に回転する。以上のように、可動子鉄心8は給電により正逆方向に回転自在となり、その回転角度は入力される電流量を制御することにより自由に変えることが出来る。図6に示すように、可動子鉄心8の回転によりアーム部12は回転する。一方、巻線14の給電を停止すると、前記したように可動子鉄心8はN極及びS極突出部6、7の磁束の影響を直接受けるため自動的に中立位置に戻る。

【0014】図7は一对のN極4とS極5間に3個の可動子鉄心8、8、8を配置したものである。勿論、N極4とS極5は共通のケース（図略）内に固定される。3個の可動子鉄心8、8、8はそれぞれ回転軸15に枢着され、それぞれ別個に自由に回転する。各可動子鉄心8、8、8には図略の巻線とアーム部12が巻回および固定される。以上の構造においてそれぞれの可動子鉄心8、8、8の巻線に給電される駆動電流量を変えることにより、単一のケースから露出しているアーム部12、12、12の回転角度を互いに独立的に変化させることが出来る。

【0015】図8は図9に示す小型飛行機40（玩具用）を本実施例のアクチュエータ1により走行制御する方法を示す構成図である。まず、図9において小型飛行機40の機頭側にはプロペラ41を回転する直流モータ36が配置される。胴体42の前寄りの中間部には主翼43が設けられ、主翼43には補助翼（エルロン）44が設けられている。また、胴体42の後方には水平尾翼45と垂直尾翼46が設けられ、これ等には昇降舵（エレベータ）47と方向舵（ラダー）48がそれぞれ付設される。

【0016】図8に示すように、本実施例では単一のケース2内に3個の可動子鉄心8、8、8を有するアクチュエータ1が使用される。図9に示した小型飛行機40には前記アクチュエータ1が搭載されると共に、受信部25（図8）、駆動部（図略）および電池49等が搭載される。受信部25には図略の送信部からの電波がアンテナを介し入力される。アクチュエータ1の1つのアーム部12の取付孔13にはロッド50の一端側が連結され、その他端側は主翼43のエルロン44に連結され

る。また、2つ目のアーム部12はロッド51を介して水平尾翼45のエレベータ47に連結され、3つ目のアーム部12はロッド52を介しラダー48にそれぞれ連結される。また、図8に示すように、受信部25側とアクチュエータ1のそれぞれの可動子鉄心8の巻線(図略)および直流モータ36とはリード線を介してそれぞれ連結される。

【0017】操縦者側の送信部から伝送された電波は受信部25で受信される。この電波に含まれる操縦情報に基づきアクチュエータ1および直流モータ36は駆動制御され回転および回転される。可動子鉄心8の回転によりアーム部12が所定角度だけ回転するためその動作角分だけロッド50, 51, 52が往復動される。それにより、エルロン44, エレベータ47およびラダー48が回転し小型飛行機40は上昇, 下降, 方向変換される。勿論、左右のエルロン44, エレベータ47を独立に操作することにより旋回等も自由に行われる。また、直流モータ36の回転速度を制御することにより、小型飛行機は通常走行, 急速昇降, 停止等が自由に行われる。

【0018】最後に、参考として図10に無線操縦によりアクチュエータ1を駆動する送受信構造の一例を示す。送信部18は、正逆のリニア信号を入力する2軸ジョイスティック19と、入力信号を例えばPWMによりパルスデータに変換するコンピュータ(CPU)20と、高周波発振部21の高周波とPWMパルスデータを混合し振幅変調する振幅変調部22と、高周波増幅器23および送信用のアンテナ24等から構成される。

【0019】一方、受信部25は、受信用のアンテナ26と、高周波同調・増幅器27, 局部発振器28, ミキサ29, 中間周波数増幅器30と、受信したパルスデータの抽出を行う振幅検波部31と、PWMデコーダ(CPU)32と、コントローラ33等とから構成される。

【0020】駆動部34はアクチュエータ1及び直流モータ36側に所定の極性の駆動電流正逆を給電するドライバ35と、それに連結される直流モータ36と本実施例のアクチュエータ1等からなる。

【0021】図11はドライバ35に設けられた正逆回路37を示す。正逆回路37はPNPタイプのトランジスタ T_1 , T_2 と、NPNタイプのトランジスタ T_3 , T_4 , T_5 および電池からなる一般的なHブリッジ回路である。正回転制御線38にパルス信号が入力されると本実施例のアクチュエータ1が正方向に回転する。また、逆回転制御線39にパルス信号が入力されると逆回転する。

【0022】図12は本実施例のアクチュエータ1の回転制御を行う具体的方法を示す。ジョイスティック19(図10)の操作により正逆のリニア入力があると前記した送信部18からリニアに変調されたPWMパルスデータが送られる。それにより、図示のようにアクチュエ

ータ1はPWMパルスデータのパルス幅に応じた回転位置まで回転変位される。PWMパルスデータのパルス幅を変化させることによりアクチュエータ1の可動子鉄心8のアーム部12は正逆方向に約 $\pm 45^\circ$ 程度の範囲にわたって回転することが出来る。なお、ケース2の開口部2aはアーム部12が $\pm 45^\circ$ 回転しても干渉しない大きさに形成される。

【0023】以上の説明において、アクチュエータを図示の構造のものとしたが、詳細構造については図示のものに限定しない。また、走行玩具は小型飛行機に限定するものではなく、アクチュエータを操作する送信部および受信部の構造も図示のものに限定するものではない。また、可動子鉄心の形状やアーム部の形状、数も実施例のものに限定するものではない。

【0024】

【発明の効果】本発明によれば、次のような顕著な効果を奏する。

- 1) アクチュエータを小型、軽量に形成できるため、例えば超小型の走行玩具に搭載することが出来る。
- 2) 入力される駆動電流の大きさに見合う角度だけ可動子鉄心を回転することが出来、正逆方向の切替えも自由に行われる。また、給電のない場合には中立位置に確実に保持されるため小型飛行機のエルロン, エレベータ, ラダー等の往復移動機構部の動力源として最適である。
- 3) 超小型の走行玩具に特に適用出来るため、公園や小スペースの広場でも自由に走行させることが出来る。また、1個のアクチュエータで複数個の可動部を独立に動作することが可能なため部品点数の削減が出来る。
- 4) 従来のアクチュエータに較べて安価であり、かつ動作角も大きい各種の走行玩具に適用される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明におけるアクチュエータの一実施例の横断面図。

【図2】図1の軸断面図。

【図3】実施例の可動子鉄心の斜視図。

【図4】本実施例にかかるアクチュエータの作用動作を説明するための説明用横断面図。

【図5】本実施例の作用動作の説明用断面図。

【図6】本実施例の作用動作の説明用断面図。

【図7】複数の可動子鉄心を備えた本発明にかかるアクチュエータの他の実施例を示す斜視図。

【図8】本実施例にかかるアクチュエータを小型飛行機玩具に適用した場合を示す構成図。

【図9】図8における小型飛行機玩具の概要斜視図。

【図10】本実施例のアクチュエータを無線遠隔操縦するための送受信構造を示す構成図。

【図11】受信側のアクチュエータの駆動部に設けられる正逆回路の一例を示す回路図。

【図12】送信部の入力信号およびそのPWM変調されたパルスデータとそれに基づくアクチュエータの動作角

との関係を示す線図。

【符号の説明】

- 1 アクチュエータ
- 2 ケース
- 2 a 開口部
- 3 固定子永久磁石
- 4 N極
- 5 S極
- 6 N極突出部
- 7 S極突出部
- 8 可動子鉄心
- 9 鐳部
- 10 鐳部
- 11 柱部
- 12 アーム部
- 13 取付孔
- 14 巻線
- 15 回動軸
- 16 軸受
- 17 軸受
- 18 送信部
- 19 2軸ジョイスティック
- 20 コンピュータ(CPU)
- 21 高周波発振部
- 22 振幅変調部
- 23 高周波増幅器
- 24 アンテナ
- 25 受信部

- * 26 アンテナ
- 27 高周波同調・増幅器
- 28 局部発振器
- 29 ミキサ
- 30 中間周波数増幅器
- 31 振幅検波部
- 32 PWMデコーダ(CPU)
- 33 コントローラ
- 34 駆動部
- 10 35 ドライバ
- 36 直流モータ
- 37 正逆回路
- 38 正回転制御線
- 39 逆回転制御線
- 40 小型飛行機
- 41 プロペラ
- 42 胴体
- 43 主翼
- 44 補助翼(エルロン)
- 20 45 水平尾翼
- 46 垂直尾翼
- 47 昇降舵(エレベータ)
- 48 方向舵(ラダー)
- 49 電池
- 50 ロッド
- 51 ロッド
- 52 ロッド

*

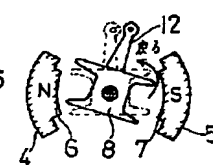
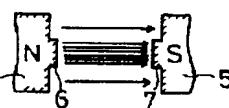
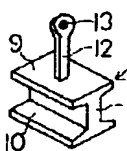
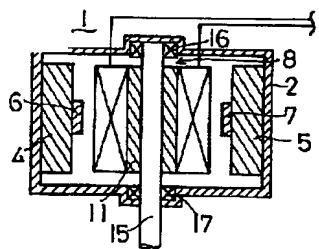
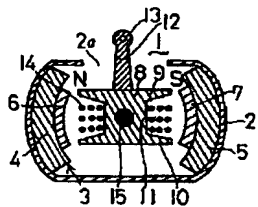
【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

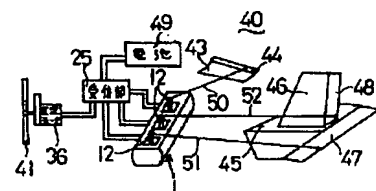
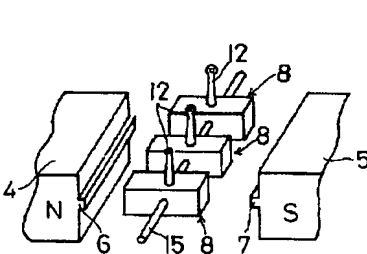
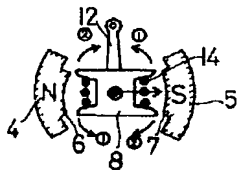
【図6】



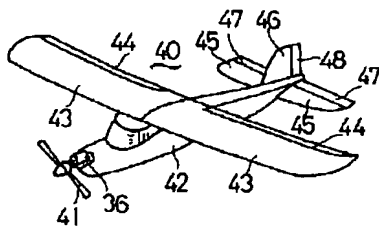
【図8】

【図5】

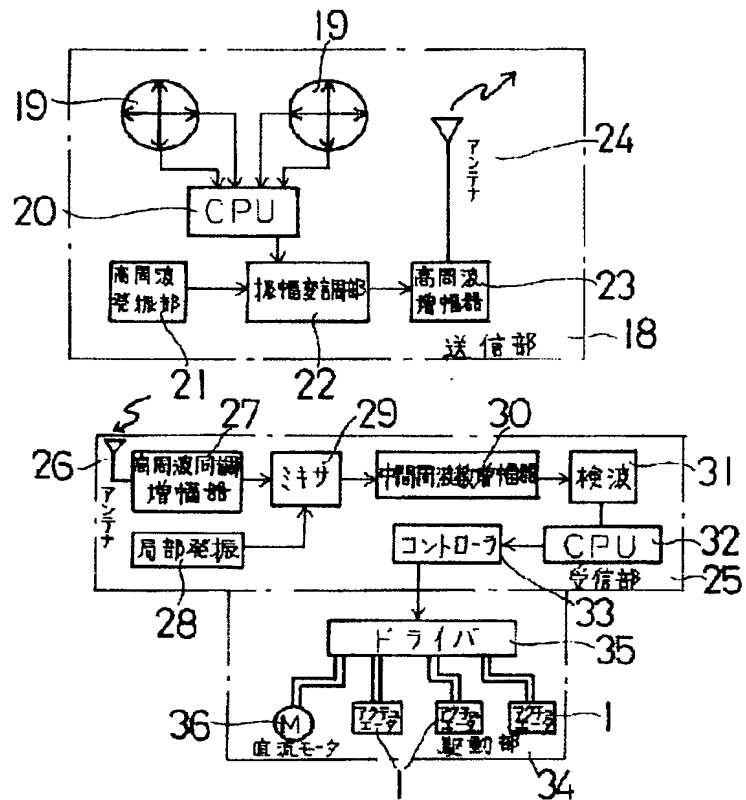
【図7】



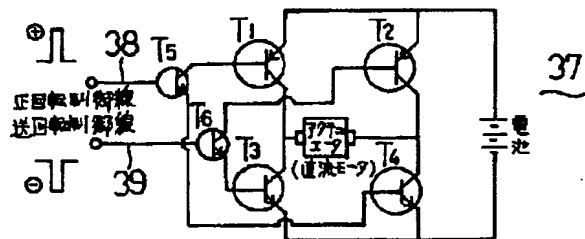
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

